ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2006)

5ο Συνέδριο ΕΤΠΕ «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Η παρουσία του χρήστη σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον σεισμού

Γιάννης Μεσσήνης, Τάσος Μικρόπουλος, Παναγιώτης Πιντέλας

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μεσσήνης Γ., Μικρόπουλος Τ., & Πιντέλας Π. (2026). Η παρουσία του χρήστη σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον σεισμού. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 449–456. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/9134

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ ΣΕ ΕΝΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΣΕΙΣΜΟΥ

Γιάννης Μεσσήνης

Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
mebako@otenet.gr

Τάσος Μικρόπουλος

Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
amikrop@cc.uoi.gr

Παναγιώτης Πιντέλας

Εργαστήριο Ανάπτυξης Εκπαιδευτικού Λογισμικού
Πανεπιστήμιο Πατρών
pintelas@math.upatras.gr

Περίληψη

Η ανάγκη για τη βίωση καταστάσεων κινδύνου μέσα από ασφαλή περιβάλλοντα σε όλες τις βαθμίδες του εκπαιδευτικού συστήματος ώστε να γίνεται όσο το δυνατό αμεσότερα η μεταφορά σε πραγματικές αντίστοιχες καταστάσεις οδηγεί στην υλοποίηση κατάλληλων εικονικών περιβαλλόντων. Σημαντικό παράγοντα αποτελεί η αίσθηση της παρουσίας των συμμετεχόντων σε τέτοια συνθετικά περιβάλλοντα. Η εργασία αφορά στην εκτίμηση παραγόντων που συνεισφέρουν στην αίσθηση της παρουσίας συμμετεχόντων σε εικονικό περιβάλλον καταστάσεων σεισμού. Μελετώνται οι παράγοντες της νοητικής μεταφοράς, η συνεισφορά εξωτερικών αισθητηρίων ερεθισμάτων και της ρεαλιστικής απόδοσης του εικονικού περιβάλλοντος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αίσθηση της παρουσίας εξαρτάται από την απόδοση του περιεχομένου του εικονικού περιβάλλοντος και από τον εμπλουτισμό του και με εξωτερικά αισθητήρια ερεθίσματα. Ενδεικνυόμενα εικονικά περιβάλλοντα είναι αυτά που υπερβαίνουν τις προσομοιώσεις και προσεγγίζουν συστήματα εξομοίωσης. Χαρακτηριστικά για την απόδοση σεισμικών γεγονότων είναι η ταυτόχρονη δόνηση των συμμετεχόντων παράλληλα με την αλληλεπίδρασή τους με την οπτική αναπαράσταση του εικονικού συμβάντος.

Λέξεις Κλειδιά

Εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον, παρουσία, σεισμός.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αίσθηση της παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα (ΕΠ) θεωρείται ως ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών της Εικονικής Πραγματικό-

τητας. Αν και η συνεισφορά της έχει φανεί σε ποικίλα πεδία όπως η ψυχολογία, η ιατρική, η επικοινωνία και η ψυχαγωγία, δεν υπάρχουν παρά ελάχιστες αναφορές για την αξία της στην εκπαίδευση (Mikropoulos and Strouboulis 2004).

Για την παρουσία υπάρχουν αρκετοί ορισμοί, συγκλίνοντας όλοι στην περιγραφή της αίσθησης του να είσαι εκεί (the sense of being there), μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον ως ξεχωριστή οντότητα. Αν και προτείνονται αρκετά θεωρητικά μοντέλα για την αίσθηση της παρουσίας (Schuemie et al. 2001), ακολουθούμε τέσσερα που θεωρούμε ότι είναι συμπληρωματικά και καλύπτουν και τα υπόλοιπα. Το πρώτο είναι η 'παρουσία ως μεταφορά', δηλώνοντας την αίσθηση ότι ο χρήστης, που πλέον ονομάζεται συμμετέχων, βρίσκεται σε έναν διαφορετικό από τον πραγματικό κόσμο. Το δεύτερο είναι η 'μη διαμεσολαβούμενη παρουσία', που αφορά στην αντιληπτική ψευδαίσθηση του συμμετέχοντα της απουσίας του τεχνολογικού μέσου. Το τρίτο μοντέλο είναι η 'αποκλειστική παρουσία', που αναφέρεται στην αίσθηση της παρουσίας μόνο σε ένα εικονικό περιβάλλον για ορισμένες τουλάχιστον χρονικές περιόδους. Τέλος, το τέταρτο μοντέλο είναι η 'ενσωματωμένη παρουσία', που δίνει έμφαση στην αλληλεπίδραση του συμμετέχοντα με οντότητες του εικονικού περιβάλλοντος.

Τα θεωρητικά μοντέλα οδηγούν στις διαστάσεις της παρουσίας, για τις οποίες ακολουθούμε την προσωπική, την κοινωνική και την περιβαλλοντική παρουσία, όπως έχουν προταθεί από τη Heeter (1992).

Τα μοντέλα και οι διαστάσεις της παρουσίας οδηγούν στα χαρακτηριστικά, τους παράγοντες, τα αποτελέσματα και τις συνέπειές της, αυτά που αξιολογούνται και συνεισφέρουν στους σκοπούς και τους στόχους των εφαρμογών εικονικής πραγματικότητας. Παρότι υπάρχουν ποικίλες και διαφορετικές προσεγγίσεις, προτείνουμε την κατηγοριοποίηση σε παράγοντες μορφής, περιεχομένου και χαρακτηριστικών του συμμετέχοντα. Οι πρώτοι αφορούν στις ιδιότητες του συστήματος, όπως η εμβύθιση, η πλοήγηση, η αλληλεπίδραση, η ανάδραση και η συμμετοχή όλων των αισθήσεων του συμμετέχοντα. Οι παράγοντες περιεχομένου αφορούν στις δραστηριότητες που περιλαμβάνει το εικονικό περιβάλλον και τις ενέργειες του συμμετέχοντα. Τέλος, τα χαρακτηριστικά του συμμετέχοντα αφορούν την πρότερη εμπειρία, το φύλλο, την ηλικία, κλπ.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην εκτίμηση της αίσθησης της παρουσίας συμμετεχόντων σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον που αφορά σε θέματα άμεσης αντίδρασης σε κατάσταση σεισμού. Στόχος της είναι η επιλογή εκείνων των αισθητήριων ερεθισμάτων που προκαλούν τη βέλτιστη αίσθηση της παρουσίας με σκοπό την ενσωμάτωσή τους σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα για την προφύλαξη μαθητών σε σχολικό περιβάλλον κατά και αμέσως μετά από έναν σεισμό.

Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΣΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ

Τα τελευταία 15 χρόνια κατά τα οποία εμφανίζονται εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας έχουν δημοσιευθεί πολλά εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα, λίγα όμως είναι αυτά που περιλαμβάνουν εμπειρικές μελέτες και αξιολόγηση της συμβολής τους. Ακόμη λιγότερα είναι αυτά που δίνουν έμφαση στην επίδραση των χαρακτηριστικών της εικονικής πραγματικότητας και ιδιαίτερα της παρουσίας. Αρκετά άρθρα κάνουν απλά αναφορά στην αίσθη-

ση της παρουσίας των μαθητών κατά την αλληλεπίδρασή τους με το εικονικό περιβάλλον χωρίς να τη συνδέουν άμεσα με τα ευρήματά τους (Salzman et al. 1999, Crosier et al. 2002). Έρευνες της ομάδας μας έχουν δείξει τη συνεισφορά της παρουσίας παράλληλα με θετικά μαθησιακά αποτελέσματα σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα (Kameas et al. 2000, Bakas and Mikropoulos 2003, Mikropoulos et al. 2003). Πρόσφατά η διεθνής επιστημονική κοινότητα ενδιαφέρεται για την επίδραση της παρουσίας σε εκπαιδευτικά εικονικά περιβάλλοντα και γίνονται προτάσεις, χωρίς όμως εμπειρικά δεδομένα (Whitelock et al. 2000, Ijsselsteijn 2004).

Όσον αφορά σε μη θεσμοθετημένα γνωστικά αντικείμενα που όμως πραγματεύονται στην εκπαιδευτική διαδικασία, ελάχιστες είναι οι αναφορές σε σχέση με Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών. Ένα τέτοιο σημαντικό και πάντα επίκαιρο θέμα είναι τα μέτρα προφύλαξης από άμεσες καταστάσεις κινδύνου, όπως αυτές των σεισμών. Οδηγίες για την προφύλαξη από σεισμούς δίνονται συνήθως σε έντυπη ή ψηφιακή μορφή και γίνονται ασκήσεις σε σχολικό περιβάλλον. Εκπαιδευτικού τύπου λογισμικό με στόχο την ενεργό συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών σε καταστάσεις σεισμού δεν έχει εμφανισθεί, εκτός από απλού τύπου υπερμεσικές εφαρμογές (EPPO 2005). Θεωρούμε ότι μία κατάσταση σεισμού αποτελεί ένα πρόσφορο θέμα για την προσομοίωσή του σε ένα εκπαιδευτικό εικονικό περιβάλλον. Σε ένα τέτοιου τύπου περιβάλλον οι συμμετέχοντες μαθητές και εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να 'βιώσουν' έναν σεισμό σε ένα ασφαλές περιβάλλον, να ενεργήσουν κατάλληλα και να αποκτήσουν εμπειρίες χρήσιμες σε πραγματικές καταστάσεις. Η αίσθηση της παρουσίας των συμμετεχόντων σε τέτοια εικονικά περιβάλλοντα αποτελεί ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά τους και συνεισφέρει στη μεταφορά γνώσης και εμπειρίας σε καταστάσεις πραγματικού κινδύνου. Ένα τέτοιου τύπου εικονικό περιβάλλον έχει αναπτυχθεί από την ομάδα μας και προσομοιώνει μεταξύ άλλων καταστάσεις όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να ακολουθήσουν συγκεκριμένες οδηγίες, να βγουν από τις τάξεις και το κτίριο, να μην προσεγγίσουν επικίνδυνα σημεία και να μεταβούν σε ασφαλές μέρος (Mikropoulos et al. 2005). Η μελέτη αυτή ανέδειξε τη σημασία της παρουσίας και οδήγησε στην περαιτέρω μελέτη της σε εικονικά περιβάλλοντα προσομοίωσης σεισμού σε σχολικό περιβάλλον, μέρος της οποίας παρουσιάζει αυτή η εργασία. Από τους παράγοντες που επηρεάζουν την παρουσία σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα, επιλέγονται προς μελέτη αυτοί που αφορούν στη νοητική μεταφορά του συμμετέχοντα στο εικονικό περιβάλλον, σε αποτελέσματα αισθητήριων ερεθισμάτων και στη ρεαλιστική απόδοση του εικονικού περιβάλλοντος.

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η επιλογή του τύπου των αισθητήριων ερεθισμάτων που ενδείκνυνται για την αύξηση της αίσθησης της παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον σεισμού. Για το λόγο αυτό σχεδιάσθηκε και αναπτύχθηκε το εικονικό περιβάλλον σε τρεις διαφορετικές εκδόσεις, πέρα από την οπτική αναπαράσταση. Στην πρώτη η αίσθηση του σεισμού από το χαρακτηριστικό ήχο του όπως αποδίδεται από ηχεία. Στη δεύτερη το περιβάλλον εμπλουτίζεται από δονήσεις που βιώνει ο συμμετέχων στο σώμα του από ένα ειδικό σύστημα. Στην τρίτη το εικονικό περιβάλλον εμπλουτίζεται και με δονήσεις του καθίσματος στο οποίο κάθεται ο συμμετέχων.

Το εικονικό περιβάλλον

Το εικονικό περιβάλλον αναπαριστά μια αίθουσα ενός σχολικού συγκροτήματος που σχεδιάστηκε σε κλίμακα μιας πραγματικής τάξης (Σχήμα 1). Τα εικονικά αντικείμενα κατασκευάστηκαν με το λογισμικό 3D Studio Max και εισήχθησαν στο λογισμικό ανάπτυξης εικονικών περιβαλλόντων VIRTools. Χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες τεχνικές για την προσθήκη χρωμάτων, υφής και φωτισμού ώστε να γίνει η οπτική αναπαράσταση της σχολικής τάξης με το μεγαλύτερο δυνατό ρεαλισμό. Ο ήχος και η οπτική αναπαράσταση της σεισμικής δόνησης αποδόθηκαν με τη χρήση κατάλληλου κώδικα.

Σχήμα 1. Μία άποψη της εικονικής τάξης.

Δείγμα

Το δείγμα της εμπειρικής μελέτης ήταν 51 φοιτητές Παιδαγωγικού Τμήματος που χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες των 17 ατόμων. Η κάθε ομάδα βίωσε διαφορετική έκδοση του εικονικού σεισμού και συμμετείχε διαφορετική ημέρα για να αποφευχθεί η επαφή μεταξύ των μελών των διαφορετικών ομάδων. Επίσης τα άτομα κάθε ομάδας δεν ήρθαν σε επαφή μεταξύ τους μετά τη συμμετοχή τους. Οι συμμετέχοντες δε γνώριζαν εκ των προτέρων ούτε το θέμα αλλά ούτε και την τεχνολογία της εφαρμογής.

Διαδικασία

Η εμπειρική μελέτη πραγματοποιήθηκε σε απομονωμένη και σκοτεινή αίθουσα. Για την παρουσίαση του εικονικού περιβάλλοντος χρησιμοποιήθηκε υπολογιστής με στερεοσκοπική κάρτα οθόνης σε συνδυασμό με στερεοσκοπικά γυαλιά και ηχεία. Η πρώτη ομάδα των δεκαεπτά φοιτητών αλληλεπίδρασε με το σύστημα ως έχει (ΕΠ1). Κάθε φοιτητής της δεύτερης ομάδας αλληλεπίδρασε φορώντας επιπλέον το ειδικό τζάκετ δόνησης που παρήγαγε τις δονήσεις μέσω υπόηχων (ΕΠ2). Τέλος, κάθε φοιτητής της τρίτης ομάδας κάθονταν σε κάθισμα μετασκευασμένο ώστε να εξομοιώνει τις δονήσεις του σεισμού (ΕΠ3).

Για την εκτίμηση της αίσθησης της παρουσίας κάθε φοιτητής μετά την αλληλεπίδρασή του με το εικονικό περιβάλλον συμπλήρωσε ερωτηματολό-

γιο κλειστού τύπου με ερωτήσεις σχετικές με την αίσθηση της παρουσίας και κλίμακα απαντήσεων από 1 ως 7. Οι ερωτήσεις επιλέχθηκαν από σχετικά ερωτηματολόγια όπως εμφανίζονται στη διεθνή πρακτική. Παράλληλα καταγράφονταν οι αντιδράσεις των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασής τους με το εικονικό περιβάλλον του σεισμού. Η πρώτη ερώτηση 'η αίθουσα σου φάνηκε σαν μία σειρά από εικόνες ή σαν ένα μέρος που επισκέφθηκες' αποτελεί την κλασική ερώτηση για την εκτίμηση της παρουσίας και απορρέει από τον ορισμό της (Slater 1999). Οι ερωτήσεις 2 και 3 αναφέρονται στον παράγοντα της νοητικής μεταφοράς (Πίνακας 1). Οι ερωτήσεις 4 και 5 αφορούν τον παράγοντα των αισθητηρίων ερεθισμάτων. Τέλος, οι ερωτήσεις 6, 7 και 8 αναφέρονται στον παράγοντα του ρεαλισμού.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τους μέσους όρους των απαντήσεων των φοιτητών για κάθε μία από τις τρεις εκδοχές του εικονικού περιβάλλοντος. Σχεδόν όλες οι τιμές είναι πάνω από το μέσο της κλίμακας και παρατηρείται αύξησή τους με τον εμπλουτισμό της 'σεισμικής εμπειρίας' με όλο και περισσότερα αισθητηριακά ερεθίσματα. Αυτό οδήγησε στην περαιτέρω στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι απαντήσεων για τις τρεις εκδοχές των εικονικών περιβαλλόντων.

Ερωτήσεις	ΕΠ1	ΕΠ2	ΕΠ3
1. Η αίθουσα σου φάνηκε σαν μία σειρά από εικόνες ή σαν ένα μέρος που επισκέφθηκες;	4.588	4.647	5.118
2. Υπήρχαν στιγμές που ξεχνούσες ότι το σώμα σου ήταν στο εργαστήριο και νόμιζες ότι βρισκόσουν στην αίθουσα;	3.000	3.529	4.765
3. Υπήρχαν στιγμές που η αίθουσα σου φάνηκε περισσότερο πραγματική σε σύγκριση με τον πραγματικό κόσμο;	3.353	2.824	3.824
4. Σε ποιο βαθμό αισθάνθηκες την επιθυμία να σηκωθείς από τη θέση σου και να τρέξεις;	1.647	2.412	4.059
5. Σε ποιο βαθμό αφοσιώθηκες στο γεγονός που εκδηλώθηκε μέσα στο περιβάλλον;	3.588	5.000	5.353
6. Σε ποιο βαθμό είχες την αίσθηση ότι συνέβαινε σεισμός στην πραγματικότητα;	2.706	4.176	5.235

Ερωτήσεις	ΕΠ1	ΕΠ2	ΕΠ3
7. Σε ποιο βαθμό είχες την εντύπωση ότι τα αντικείμενα μέσα στο περιβάλλον μπορεί να έπεφταν απ τη θέση τους;	3.647	4.118	4.529
8. Πόσο έμοιαζε ο εικονικός σεισμός με έναν πραγματικό σεισμό που έχεις βιώσει;	3.647	3.471	5.235

Ο έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov – Smirnov έδειξε ότι όλες οι μεταβλητές παρουσιάζουν κανονική κατανομή.

Όλες οι απαντήσεις της πρώτης ερώτησης παρουσιάζουν τιμές πάνω από το 4.5 και για τις τρεις περιπτώσεις. Αυτό δείχνει ότι οι συμμετέχοντες είχαν την αίσθηση της παρουσίας και στις τρεις εκδοχές του ΕΠ ανεξάρτητα από το βαθμό εμπλουτισμού του σε αισθητηριακά ερεθίσματα. Ο στατιστικός έλεγχος δεν έδειξε σημαντική διαφορά μεταξύ των τριών εικονικών περιβαλλόντων ($p>0.05$).

Εφαρμόζοντας το t-test για τις ερωτήσεις που αφορούν στη νοητική μεταφορά (2 και 3) βρέθηκε $p=.109>0.05$ που σημαίνει ότι οι ερωτήσεις μπορούν να ομαδοποιηθούν και να αποτελέσουν ένα μέτρο σύγκρισης γι' αυτόν τον παράγοντα. Τα τεστ Post Hoc έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ΕΠ1 και ΕΠ2 ($p=1.000>0.05$), ενώ αντίθετα βρέθηκε σημαντική διαφορά κατά τη σύγκριση του παράγοντα στην περίπτωση του μέγιστου εμπλουτισμού του ΕΠ σε σχέση με τις δύο άλλες εκδόσεις ($p=.009<0.05$). Φαίνεται ότι ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος έχει σημαντική επίδραση για τη νοητική μεταφορά του συμμετέχοντα στο εικονικό περιβάλλον.

Οι ερωτήσεις που αφορούν τα αισθητήρια ερεθίσματα δεν μπορούν να ομαδοποιηθούν ($p=.000<0.05$) και εξετάζονται χωριστά. Στην τέταρτη ερώτηση δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο πρώτων εικονικών περιβαλλόντων ($p=.386>0.05$). Αντίθετα, οι συμμετέχοντες αισθάνθηκαν την επιθυμία να σηκωθούν από τη θέση τους και να τρέξουν κατά την περίπτωση των υπόηχων και της δόνησης του καθίσματος ($p=.000<0.05$) σε σχέση με τα ΕΠ1 και ΕΠ2. Όσον αφορά στο βαθμό αφοσίωσης των συμμετεχόντων στο συμβάν του εικονικού σεισμού βρέθηκε σημαντική διαφορά κατά τη σύγκριση του πρώτου και με τα ΕΠ2 και ΕΠ3 ($p=.008<0.05$ και $p=.001<0.05$ αντίστοιχα), ενώ δε σημειώθηκε διαφορά μεταξύ των ΕΠ2 και ΕΠ3 ($p=.713>0.05$). Φαίνεται ότι και ο ένας τρόπος δόνησης των συμμετεχόντων ήταν αρκετός για την αφοσίωσή τους στον σεισμό.

Για τον παράγοντα του ρεαλισμού, ο στατιστικός έλεγχος έδειξε ότι οι τρεις ερωτήσεις (6, 7 και 8) μπορούν να ομαδοποιηθούν και να δώσουν μία συνολική εκτίμηση. Ο παράγοντας του ρεαλισμού φαίνεται να μην επηρέασε την αίσθηση της παρουσίας μεταξύ των ΕΠ1 και ΕΠ2 ($p=.381>0.05$). Αντίθετα, ο εμπλουτισμός του περιβάλλοντος επηρέασε την παρουσία κατά τη σύγκριση των ΕΠ1 και ΕΠ3 ($p=.001<0.05$) και ΕΠ2 – ΕΠ3 ($p=.046<0.05$).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη παραγόντων που αυξάνουν την αίσθηση της παρουσίας σε ένα εικονικό περιβάλλον σεισμού με στόχο την εφαρμογή

του σε σχολικό περιβάλλον για την αντιμετώπιση πραγματικών ανάλογων καταστάσεων. Οι παράγοντες που διερευνώνται είναι η νοητική μεταφορά, τα αισθητήρια ερεθίσματα και ο ρεαλισμός του εικονικού περιβάλλοντος.

Όλοι οι συμμετέχοντες αισθάνθηκαν παρόντες και στις τρεις εκδοχές του εικονικού περιβάλλοντος, σύμφωνα με την πρώτη ερώτηση που αποτελεί για πολλούς ερευνητές το κύριο κριτήριο για την παρουσία (Slater 1999). Πιθανώς να συνεισφέρει η εμβύθιση που δήλωσαν οι συμμετέχοντες εξαιτίας κυρίως της στερεοσκοπικής προβολής.

Ως προς τη νοητική μεταφορά, οι συμμετέχοντες αισθάνθηκαν περισσότερο έντονα παρόντες στις δύο εμπλουτισμένες εκδοχές, με εντονότερη την τρίτη που πλησιάζει περισσότερο ένα περιβάλλον εξομοίωσης παρά προσομοίωσης. Στην πλειονότητά τους δήλωσαν ότι αισθάνθηκαν σα να βρίσκονταν σε μια πραγματική σχολική αίθουσα και αποτελούσαν οι ίδιοι μέρος του συνθετικού κόσμου.

Τα αποτελέσματα που αφορούν στα αισθητήρια ερεθίσματα είναι ίσως αναμενόμενα, με το περισσότερο εμπλουτισμένο περιβάλλον να επιδρά θετικότερα στην αίσθηση της παρουσίας και να προκαλεί αίσθημα πανικού, όπως ανέφεραν οι συμμετέχοντες.

Ως προς τη ρεαλιστική απόδοση, οι συμμετέχοντες είχαν σε πολύ μεγάλο βαθμό την εντύπωση ότι συνέβαινε σεισμός στην πραγματικότητα και ότι το εικονικό περιβάλλον επηρεαζόταν άμεσα από τα γεγονότα, στο περισσότερο εμπλουτισμένο εικονικό περιβάλλον.

Στην παρούσα μελέτη λείπει ένα κύριο χαρακτηριστικό των εικονικών περιβαλλόντων, αυτό της αλληλεπίδρασης του συμμετέχοντα με τα δρώμενα. Ο βαθμός και ο τρόπος αλληλεπίδρασης αποτελούν παράγοντες που συντελούν στην αίσθηση της παρουσίας και απαλείφθηκαν επί τούτου για την εξαγωγή συμπερασμάτων μόνο από τους υπό μελέτη παράγοντες. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας συμφωνούν με τις προτάσεις και τα ευρήματα άλλων ερευνητών που αναφέρονται σε θέματα ποσότητας και ποιότητας των αισθητήριων πληροφοριών, καθώς και στην αντιστοιχία των προσφερόμενων ερεθισμάτων με το περιεχόμενο του εικονικού περιβάλλοντος (Lee 2004).

Ως γενικά συμπεράσματα της μελέτης αναφέρονται ότι η αίσθηση της παρουσίας εξαρτάται από την απόδοση του περιεχομένου των εικονικών περιβαλλόντων και από τον εμπλουτισμό τους και με εξωτερικά αισθητήρια ερεθίσματα.

Επόμενο στάδιο της έρευνας είναι ο εμπλουτισμός του εκπαιδευτικού εικονικού περιβάλλοντος με τα κατάλληλα εξωτερικά αισθητηριακά ερεθίσματα για τη βέλτιστη αίσθηση της παρουσίας, καθώς και η 'κοινωνικοποίησή' του με την εισαγωγή εικονικών χαρακτήρων (avatars). Στόχος είναι η υλοποίηση ενός αλληλεπιδραστικού ασφαλούς περιβάλλοντος για την εκπαίδευση μαθητών και εκπαιδευτικών σε θέματα προφύλαξης σεισμού, με τη μεγαλύτερη δυνατή μεταφορά της μάθησης στον πραγματικό κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bakas Ch, Mikropoulos T. A. (2003), Design of virtual environments for the comprehension of planetary phenomena based on students' ideas, *International Journal of Science Education*, 25(8), 949-967

Crosier J. K., Cobb S., Wilson J. R. (2002), Key lessons for the design and interaction of virtual environments in secondary science, *Computers & Education*, 38, 77-94

EPPO, Earthquake Planning and Protection Organisation (2005), *Kids*, τελευταία πρόσβαση 27 Ιανουαρίου 2005, ιστοχώρος http://kids.oasp.gr on

Heeter C. (1992), Being There: The Subjective Experience of Presence, *Presence*, 1(2), 262-271

Ijsselsteijn W. A. (2004), *Presence in Depth*, Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven

Kameas A., Mikropoulos T. A., Katsikis A., Emvalotis A., Pintelas P. (2000), EIKON: Teaching a high-school technology course with the aid of virtual reality, *Education and Information Technologies*, 5(4), 305-315

Lee K. M. (2004), Why Presence Occurs: Evolutionary Psychology, Media Equation, and Presence, *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 13(4), 494 – 505

Mikropoulos T. A., Katsikis A., Nikolou E., Tsakalis P. (2003), Virtual environments in biology teaching, *Journal of Biological Education*, 37(4), 176-181

Mikropoulos T .A,. Strouboulis V. (2004), Factors that Influence Presence in Educational Virtual Environments, *Cyberpsychology & Behavior*, 7(5), 582-591

Mikropoulos T. A., Chalkidis A., Koutsikos El., Strouboulis V., Vrellis J. (2005), Educational virtual environments for earthquake precaution, In R. Pinto and D. Couso (Eds.) *Proceedings of the Fifth International ESERA Conference on Contributions of Research to Enhancing Students' Interest in Learning Science*, 202-205, Barcelona

Salzman M. C., Dede C., Loftin R. B., Chen J. (1999), A Model for Understanding How Virtual Reality Aids Complex Conceptual Learning, *Presence*, 8(3), 293-316

Schuemie M. J., Straaten P. Van Der, Krijn M., Mast C. Van Der, (2001), Research on Presence in VR: a Survey, *Cyberpsychology and Behavior*, 4 (2), 183-201

Slater M. (1999), Measuring Presence: A Response to the Witmer and Singer Presence Questionnaire, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(5), 560-566

Whitelock D., Romano D., Jelfs A., Brna P. (2000), Perfect presence: What does this mean for the design of virtual learning environments? *Education and Information Technologies*, 5(4), 277-289